Aus der Universitäts-Zahnklinik, Würzburg

Untersuchungen über Schmelzoberhäutchen und Schmelzlamellen bei Milchzähnen.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Werner Alexander Schütz

aus Glogau/Schl.

1938

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent: Prof. Dr. Josef M ü n ch

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem lieben Vater gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549822_0157

Ehe ich die Befunde meiner Untersuchungen über Schmelzoberhäutchen (SOH) und Schmelzlamellen bei Milchzähnen darlege, sei es mir erlaubt, wenn auch nur kurz einiges über die Literatur des so heiß umstrittenen Gebietes in der modernen Zahnheilkunde: Die Genese und Histologie des Schmelzes zu berichten.

Streit und unterschiedliche Meinungen herrschten und bestehen auch heute noch in der Frage, ob im durchgebrochenen Zahn der Schmelz nur eine anorganische Substanz abgelagerter Kalkmassen mit besonderer Struktur ist, oder, ob in ihm vitale Prozesse vor sich gehen, die dann als Träger eines im physiologischen Sinne aufgefaßten Lebens rein organischen Bestandes sein müssen.

Forscher wie Walkhoff, Hopewell-Smith, u. a. sind der Meinung der Schmelz bestehe aus rein anorganischer Substanz. Eventuelle organische Bestandteile in ihm sind als Anomalien zu bezeichnen. Dieser Ansicht treten u. a. Gottlieb, Orban, Beust, Münch und Faber entgegen und behaupten, man müsse doch von einem gewissen Leben im Schmelz sprechen.

Wir rechnen das Schmelzoberhäutchen, das man früher nach seinem Entdecker als Nasmyth'sche Membran bezeichnete und die Schmelzlamellen zu organischen Bestandteilen des Schmelzes.

Wie ist nun der Standpunkt der Wissenschaft bezüglich dieser beiden Gebilde?

Viele Autoren haben viel und eingehend darüber geschrieben. So unter anderem Nasmyth, Gottlieb, Orban, Sicher, Euler, Meyer, Münch, Adrion, Richter, Hopewell-Smith, Koelliker, Welikanowa, Walkhoff, Faber, Akamatsu.

Mannigfach sind ihre Ansichten und oft stehen ihre Meinungen im schroffen und starken Widerspruch zueinander.

Nasmyth entdeckte 1838 wohl zuerst das zarte Häutchen, das man wenigstens bei gerade durchgebrochenen Zähnen der ganzen Schmelzoberfläche anliegend vorfindet. Er hielt dieses für einen dünnen Zementüberzug, der vom Bindegewebe des Zahnsäckchens produziert wird.

Andere Autoren wie Nummery, Hopewell-Smith und Richter faßten die Nasmyth'sche Membran als verhorntes Häutchen auf.

Koelliker, Lund, Euler, Meyer und Weski sowie Baumgartner und Neuwirth halten mit v. Ebner das SOH für eine cuticula (Cuticula dentis), die nach vollendeter Schmelzbildung als Schlußbildung der Ameloblasten entsteht (Ameloblasten-cuticula).

Ebenso ist Münch und Walkhoff der Meinung, daß die cuticula dentis coronalis der verkalkte Rest des inneren Schmelzepithels (ISE) ist, während das äußere Schmelzepithel (ASE), Schmelzpulpa und stratum intermedium schon frühzeitig zugrunde gehen.

Waldeyer stellt es als eine Hornhaut hin, die vom ASE im Verlaufe des Zahndurchbruches gebildet wird. Seine Meinung ist, daß das stratum intermedium und das epitheliale Gallertgewebe gänzlich atrophieren bevor noch die Schmelzbildung voll beendet ist, sodaß demnach ASE und ISE dicht aufeinander liegen. Da das ISE bei der restlichen Schmelzbildung voll aufgebraucht wird, kann man bei eben im Durchbruch begriffenen Zähnen vom Schmelz nur noch eine Schicht abgeplatteter Epithelzellen, die wohl das ASE und ein mehr oder weniger großer Rest des stratum intermedium sind, loslösen. Bei Fortschreiten des Zahndurchbruches verhornen diese Zellen und bilden dann die sog. cuticula Waldeyer.

Ganz neu ist dann die Theorie, die Gottlieb über die Entwicklung und Bildung des Schmelzoberhäutchens aufstellt. Demnach kann man nur von einer Doppelbildung der Schmelzmembran sprechen, die aus einem primären und einem sekundären Schmelzoberhäutchen (PSOH) u. (SSOH). besteht. Beide zusammen erst kann man als das SOH von Koelliker oder die cuticula dentis von Waldeyer auffassen.

Dieser neuartige Befund Gottliebs der besonders in seinem Schüler Orban einen großen Verfechter gefunden hat, hat die Erforschung des SOH stark angefacht, ohne aber daß es bis heute nach dieser oder jener Richtung hin zu einer einigermaßen einheitlichen Grundanschauung gekommen wäre (Faber).

Gottliebs Anschauung über das SOH ist folgende, wie sie Orban am Schluß einer Arbeit zusammengefaßt klarlegt:

„1. Das PSOH ist das letzte Produkt der Schmelzzellen, ein cuticulärer Saum der Ameloblasten. Er kann verkalken und sich vom darunter liegenden Schmelz wenig unterscheiden. Bei der Entkalkung kann es ebenso wie der Schmelz zugrundegehen, sodaß man von dessen Existenz sich nicht überzeugen kann. Es gehört zu den größten Raritäten es am durchgebrochenen Zahn zu finden.

2. Das SSOH bzw. cuticula dentis ist eine Hornsubstanz. Es stellt ein Umwandlungsprodukt des ASE bzw. Epithelansatzes dar und ist als regelmäßiger Befund zu beobachten.

3. Die Bildung der cuticula dentis ist für den Zahn von Vorteil und ihre Bildung kann nicht auf pathologische Ursachen zurückgeführt werden. Ihr Auftreten ist ein physiologischer Vorgang."

Gegen diese Theorie wandten sich vor allen Dingen Euler, Meyer, Weski, Welikanowa u.a.m.

Welikanowa behauptet gestützt auf seine entwicklungsgeschichtlichen Studien:

„1. Das äußere Schmelzepithel ASE, wie das Gottlieb, Orban, Köhler, Groß und Adrion behaupten, spielt nicht die überwiegende Rolle in der SOH-Bildung. Nach Untersuchungen Walkhoffs, Adloffs, Münchs und Reichenbachs und nach eigenen Untersuchungen gehen diese Zellen noch vor dem Zahndurchbruch und der Schmelzmembranbildung zugrunde." Die „Ameloblasten cuticula", von welcher vor allen Dingen Gottlieb spricht existiert nach seiner Ansicht nicht.

Meyer schreibt in einer Entgegnung zu den Ausführungen im Buche Sicher-Tandler:

„Entgegen der Ansicht von Gottlieb, Orban, Sicher, ist ein SSOH nicht durchgängig zu finden. Das SSOH ist ein Differenzierungsprodukt der entzündeten Mundschleimhaut. Entzündungsfreies Parodontium frei von SSOH! Das SSOH von Gottlieb ist eine „cuticula parodontitica".

Ebenso umstritten waren und sind die Genese und Histologie der Schmelzlamellen.

Als einer der ersten berichtet Boedicker 1909 von den Lamellen. Er beschreibt sie als „blattartige, organische Substanzen,

die ihren Ursprung an der Zahnbeingrenze haben und durch den Schmelz bis zur Oberfläche dringen."

Miller 1902 hielt die Lamellen für unverkalkte Schmelzprismen „in einer den Sharpey'schen Fasern analogen Erscheinung."

v. Ebner 1909 berichtet „von Blättern unverkalkter Kittsubstanz."

Gottliebs Ansicht 1915 über die Lamellen ist, „daß sie von Haus aus dem Schmelz angehören und sich aus histologisch gleichwertigem Material zusammensetzen, wie die anderen Schmelzpartien. Der Unterschied bestehe nur im Grade der Verkalkung.

1921 änderte Gottlieb seine Auffassung, indem er die Lamellen jetzt als während der Zahnentwicklung entstandene Sprünge ansieht, in die das Epithel der Umgebung hineinwuchert. Und da die Lamellen in ihr am peripheren Teil verhornen, seien sie Abkömmlinge des ASE.

Nach Meyer kommen die Lamellen außerordentlich häufig und faßt an jedem Zahn vor, während Schmelzsprünge am Keim nur ganz selten gefunden wurden. Meyer tritt dadurch der Auslegung Gottliebs energisch entgegen, „nach neueren Untersuchungen", schreibt er, „sind die Lamellen-Bündel gering oder gar nicht verkalkter IPS und gelegentlich minder verkalkter Prismen im Bereich der Lamellen."

Orbán wiederum bestreitet diese Darlegung Meyers, indem er folgendes ausführt: „Es gibt zwei morphologisch verschiedene Arten von Schmelzlamellen. Die einen bestehen aus mangelhaft verkalktem Schmelz (interprismatische Substanz und Prismen), die anderen aus Gewebe, das aus der Umgebung in Sprünge hineinwuchert."

Interessant und leicht verständlich ist dann seine Theorie über die Entstehung der Lamellen. „Ich stelle mir vor, daß zu der Zeit, wo der Schmelz noch nicht vollkommen verkalkt ist, durch unbekannte Druckmomente eine mikroskopische Verschiebung („Zerrung") vor sich gehen kann, die senkrecht auf die Oberfläche verläuft."

„Die Lamellen" schreibt er weiter, „die durch Sprünge entstehen, können bis an das Dentin reichen und besitzen dann einen

Dentinanteil, der mit dem übrigen Teil der Lamellen in organischer Verbindung steht."

Faber hält die Lamellen ebenso wie Beust für dem Schmelz spezifische, eigene, organische Bildungen primae formationis, die wohl zu Bildern führen können, die wirkliche Sprünge vortäuschen. Während wiederum bei Gräff die Anordnung und der Aufbau der Lamellen von vorneherein den Eindruck der traumatischen Entstehung, also als im ausgedehnten Maße künstliche Gebilde erwecken.

Nun komme ich zu meinen Untersuchungen über Schmelzoberhäutchen und Schmelzlamellen bei Milchzähnen.

Zur Untersuchung gelangten hauptsächlich Molaren, da ja bekanntlich Lamellen vorwiegend von der Basis der Fissuren zum Dentin hinziehend vorzufinden sind. Es wurden Schliffe angefertigt und zwar nur Längsschliffe, weil man bei diesen am günstigsten die Gewißheit hat, daß es sich zum wirkliche Lamellen und nicht, wie es bei Querschliffen häufiger der Fall ist, um Kunstprodukte handelt, die bei letzteren durch die Schleiftechnik leichter entstehen.

Da die vorher in Formalin gehärteten Zähne während der Präparation dauernd feucht gehalten wurden und so ein Trocken- und Sprödewerden des Schmelzes verhindert wurde, gelang es mir, wenn auch nicht an allen Schliffen Lamellen vorzufinden.

Ich machte die Feststellung, bestärkt durch die große Anzahl der Schliffe, die ich präparierte, daß wenig Lamellen bei Milchzähnen vorhanden sind, daß das Schmelzoberhäutchen dagegen aber bei jedem Schliff und zwar die ganze Kronenoberfläche bedeckend vorzufinden ist.

Die Schliffe wurden nach Angaben Gottliebs unter dauernder mikroskopischer Kontrolle entkalkt. Mir stand der Mikrofotoapparat „Metaphot" Modell 400 der Fa. Busch zur Verfügung, durch dessen Konstruktion man auf der Mattscheibe in recht übersichtlicher Art und äußerst scharf das jeweilige Präparat während der Entkalkung beobachten konnte. Ich verwandte zum Entkalken im Anfang eine 7%ige Salpetersäure. Die Säure wurde tropfenweise auf das auf dem Objektträger unter dem Mikroskop liegende Präparat gebracht, nach einiger Dauer Einwirkung mittels Fließpapier abfiltriert und dann wieder frische Säure hinzugeführt. Zuerst

machte sich eine Aufhellung des Schmelzes und eine starke Blasenbildung bemerkbar. Dann begann das anfänglich fest auf der Schmelzoberfläche liegende SOH aufzuquellen und sich abzuheben. Kleinere Teilchen und Faserchen, vielleicht Auflagerungen auf ihm wurden bald von dem Flüssigkeitsstrom fortgetragen. Allmählich, aber nicht an allen Stellen, konnte ich öfters eine Spaltung des bis dahin kompakten SOH beobachten. Man sah wie sich ein wesentlich dünneres Häutchen loslöste, sich im Flüssigkeitsstrom hin- und herbewegte und dann meistens fortgeschwemmt wurde. Zurück blieb der dickere Teil, der mit einer eventuell vorhandenen Lamelle in innigsten Zusammenhang stand, trotz des mächtigen Zerrens des Flüssigkeitsstromes und trotz meiner Versuche, ihn durch heftiges Hin- und Herschleudern des Präparates auf dem Objektträger von der Lamelle loszulösen, sodaß man bald den Eindruck gewann, SOH und Lamellen seien von einem Ursprung, zumal sie auch die gleiche Struktur hatten.

Wenn es mir gelungen war die vorhandenen Säurebläschen zu beseitigen, was oft mit recht großen Schwierigkeiten verbunden war und nicht selten eine Zerstörung der augenblicklichen Situation des Präparates zur Folge hatte, wusch ich den Schliff einige Male mit Glyzerin durch und erhielt so immer eine recht saubere Darstellung von SOH, Schmelz Lamellen und Dentin. Dann schritt ich zur Fotografie des Präparates. Um den Fortgang der Entkalkung zu beschleunigen, nahm ich dann eine etwas konzentriertere Salpetersäure. Die Auflösung des Schmelzes ging immer von seinem peripheren Teil aus und nur dort, wo sich Lamellen befanden, hielt er der Entkalkung einen größeren Widerstand entgegen, wohl, weil die organische Beschaffenheit der Lamellen ihm einen größeren Schutz vor der Säureeinwirkung bot.

Nach fortgeschrittener Entkalkung des Schmelzes konnte ich immer beobachten, wie die vorhandenen Lamellen aus dem von der Entkalkung noch nicht betroffenen Schmelz herausragten und sich im Flüssigkeitsstrom hin- und herbewegten, sodaß es mir bald außer Zweifel war, SOH und Lamellen bestehen aus organischer Substanz.

Hatte sich schließlich durch die intensive Säureeinwirkung der ganze Schmelz aufgelöst, blieben nur noch die Lamellen und das

SOH übrig, wenn letzteres nicht schon vorher durch irgendwelche mechanische Einflüsse losgerissen worden war. Die Lamellen ragten meistens bis in das Dentin hinein und ließen sich auch nicht so leicht aus ihm loslösen, wenn man den Flüssigkeitsstrom heftig daran zerren ließ.

Ich hatte nun das Glück, ein und denselben Schliff in drei Phasen der Entkalkung des Schmelzes fotografieren zu können, und glaube an Hand dieser Mikroaufnahmen für die Milchzähne zutreffend recht deutlich und einwandfrei festgestellt zu haben, daß

1. das SOH mit den Schmelzlamellen kontinuierlich zusammenhängt, dieselbe Struktur hat und, wohl entwicklungsgeschichtlich bedingt, von gleicher Genese ist.

2. daß SOH und die Lamellen von organischer Substanz sind, und

3. die Lamellen bis in das Dentin hineinragen, man also von einem Dentinanteil der Lamellen sprechen kann, wie es die Auffassung Gottliebs, Orbans, Münchs, u. a. Autoren ist.

Die drei obenerwähnten Mikroaufnahmen sind am Schluß der Arbeit wiedergegeben.

Schrifttum.

Baumgartner: Über das Wesen der Zahnkaries mit besonderer Berücksichtigung der Histologie des gesunden und kariösen Zahnschmelzes. D. M. f. Z. 1911.

Bohne: Untersuchungen über Schmelzoberhäutchen, — Lamellen u. über die Frage, ob die beiden von gleicher Genese sind. Inaug.-Diss. Würzburg 1932.

Boedecker, C. F. W.: Anatomie u. Pathologie der Zähne, Wien-Leipzig 1896. Vorläufige Mitteilung über org. Gebilde im menschlichen Zahnschmelz. Anat. Anz. 09.

Ebner .: In Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde: Histologie der Zähne, 1922.

Euler: In Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Faber: Die Schmelzlamellen und ihre Beziehungen zu parasitären Prozessen, V. f. Z. 1924.

— Die Schmelzsprünge und ihre Beziehungen zu traumatischen Einwirkungen, Z. f. Stom. 1924.

— Die Lamellen des Zahnschmelzes, D. M. f. Z. 1925.

— Das organische Gewebe des menschlichen Zahnschmelzes, Z. Anat. 1928.

Gottlieb: Untersuchungen über die organische Substanz im Schmelz, Österr. V. f. Z. 1915.

— Der Epithelansatz am Zahn, D. M. f. Z. 1921.

— Aetiologie und Prophylaxe der Schmelzkaries, Z. f. Stom. 1921.

Gräff: Zur Frage der Enstehung der Lamellen und Büschel des Zahnschmelzes. Verhandl. d. Dtsch. Patholog. Ges. Jena 1921.

Hofmann: Neue Untersuchungen über die sog. Schmelzlamellen. Inaug.-Diss. 1930, Würzburg.

Hopewell-Smith: In the dental. Cosmos, 1926, Nr. 7.

Meyer, M.: Strittige Fragen der Histologie des Zahnschmelzes, V. f. Z. 1925.

— Über strittige Fragen in der Histologie des SOH. V. f. Z. 1930.

Münch: Nimmt das äußere Schmelzepithel an der Bildung des SOH teil? Viertelj. f. Zahnh. 1929, H. 1.

— Pathologische Histologie der Zähne. J. Misch. d. F. d. Zhkd. V. Bd. 1929.

— Klinik der konservierenden Zahnheilkunde, Thieme-Leipzig 1931.

Mummery: The translucent zones in enamol. Fortschr. d. Zhkde. 1929, H. 1.

Miller: Das Vorkommen eines Bakterienhäutchens auf der Oberfläche des Zahns u. seine Bedeutung. D. M. f. Z. 1902.

Neuwirth: Die Schmelzmembran u. der Epithelansatz am Zahn, .f. Stom. 1925.
Orbán: Beiträge zur Kenntnis der Schmelzlamellen u. -Büschel, Corresp.-Blatt f. Z. 1925, Nr. 2.
— Schmelzlamellen u. Büschel, D. M. f. Z. 1927.
— Zahn und Schmelzoberhäutchen, Schmelzlamellen und -Büschel, Z. f. Stomat. 1926.
— Zur Histologie des Schmelzes und der Schmelzdentingrenze, Viertelj.Schr. f. Zahnhkd. 1926.
Waldeyer: Bau und Entwicklung der Zähne. In Sticks Handb. der Lehre von den Geweben der Menschen u. Tiere. Leipzig 1913.
Walkhoff: Die normale Histologie menschlicher Zähne, Leipzig 1921.
Welikanowa: Zur Frage der Histogenese der Nasmyth'schen Membran, D. M. f. Z. 1928.

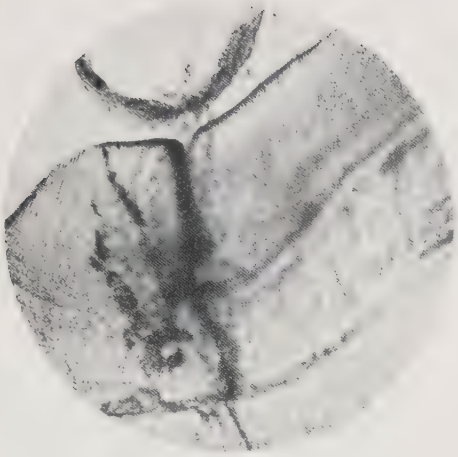

Abb. 1.

Der Zahnschliff (Molar) bei beginnender Entkalkung.
Man sieht das aufgequollene und von der Oberfläche abgehobene SOH und seine Verbundenheit mit einer der vorhandenen Lamellen (rechts). Die Teilung des bis dahin kompakten SOH hat schon stattgefunden.

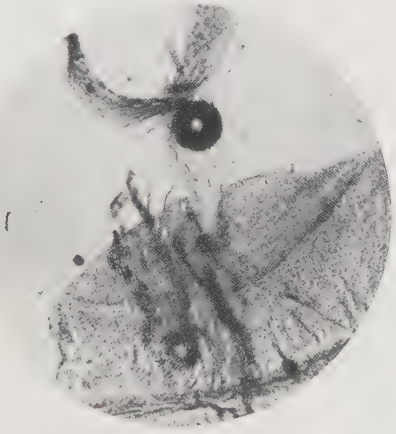

Abb. 2.

Dasselbe Präparat wie Abb. 1 bei fortgeschrittener Entkalkung.
Man sieht deutlich wie die Lamellen aus dem von der Entkalkung noch nicht betroffenen Schmelz herausragen und wie die rechte Lamelle im Zusammenhang mit dem SOH steht. Man beachte die Struktur von SOH und Lamelle (der auf dem Übergang von SOH in Lamelle liegende dunkle Punkt ist ein Kunstprodukt (Luftbläschen), also als nicht dahingehörend zu betrachten).

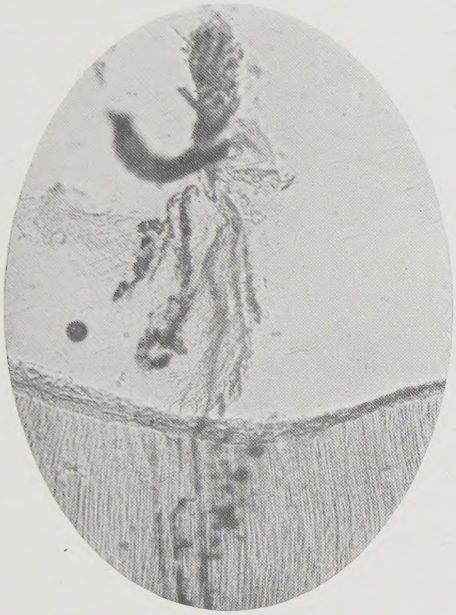

Abb. 3.

Dasselbe Präparat wie Abb. 1 und 2 nach vollständiger Entkalkung des Schmelzes.

Nur noch eine Andeutung von Schmelzprismen um die Lamellen herum ist zu erkennen. Die rechte Lamelle reicht weit in das Dentin hinein. (Die rechts von dieser im Dentin verlaufenden Lamelle zu sehenden dunklen Punkte sind wohl gerade sich verflüchtigende Säurebläschen, jedenfalls Kunstprodukte, ebenso der linke über dem Dentin liegende Punkt.)

Lebenslauf.

Am 21. II. 14 wurde ich zu Berent/Westpr. geboren. Nachdem ich in Dirschau/Westpr. und in Glogau/Schl. die Vorschule besucht hatte, trat ich Ostern 1925 in die Sexta des Staatl. Humanistischen Gymnasiums Glogau/Schl. ein. Im April 1934 erhielt ich das Reifezeugnis. Von Ostern bis Sept. 1934 war ich kaufmännischer Lehrling bei Siemens-Halske/Berlin. Im W.S. 1934 begann ich mein zahnmedizinisches Studium in Würzburg und bestand dort im März 1935 die zahnmedizinische Vorprüfung. Ein Semester (W.S. 36/37) war ich in Breslau immatrikuliert; die beiden letzten Semester belegte ich wieder in Würzburg, wo ich im Frühjahr 1938 mein zahnmedizinisches Staatsexamen bestand.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. J. Münch spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank für die Überlassung des Themas zu dieser Arbeit aus.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Abhandlung selbständig und ohne jede fremde Hilfe verfaßt und auch keine andere Quellen und Hilfsmittel als die im Literaturverzeichnis angegeben benützt habe.

Werner Schütz